

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 32 19 882 A 1

⑤ Int. Cl. 3:
F04B 15/02
E 04 G 21/04

② Aktenzeichen: P 32 19 882.5
⑦ Anmeldetag: 27. 5. 82
④ Offenlegungstag: 1. 12. 83

DE 32 19 882 A 1

⑦ Anmelder:
Maschinenfabrik Walter Scheele GmbH & Co KG,
4750 Unna-Massen, DE

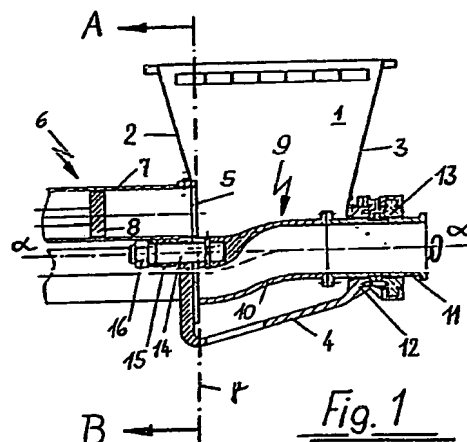
⑦ Erfinder:
Geue, Franz-Hubert, 5768 Sundern, DE

Rechercheantrag gem. § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt

⑤ Betonpumpe

Bei einer Vorrichtung zur Förderung von Beton, welche eine Pumpe mit parallel zueinander angeordneten Kolben aufweist, welche den über einen Trichter zuführbaren Beton wechselweise über einen im Trichter schwenkbar angeordneten S-förmigen Verteiler in eine Druckleitung fördert, wobei der Trichter an seiner Rückwand über in einer Ebene liegende Öffnungen mit den Zylindern der Pumpe in Verbindung steht und die Öffnungen durch den Verteiler wechselweise mit der Druckleitung verbindbar sind, sind mindestens drei in symmetrischer Verteilung auf einer Kreislinie (α) angeordnete Pumpenzylinder (6) mit korrespondierenden Öffnungen (5) vorgesehen. Der Verteiler (9) ist dabei konstruktiv so definiert, daß er einseitig stets mindestens zwei Pumpenzylinder (6) überdeckt und stufenweise um den Vollwinkel und ein Vielfaches davon verschwenkbar ist. Mit einer Betonpumpe dieser Art läßt sich ein kontinuierlicher Förderstrom erzielen.

(32 19 882)



DE 32 19 882 A 1



27.05.82

Nummer:

Int. Cl.3:

Anmeldetag:

Offenlegungstag:

3219882

F04B 15/02

27. Mai 1982

1. Dezember 1983

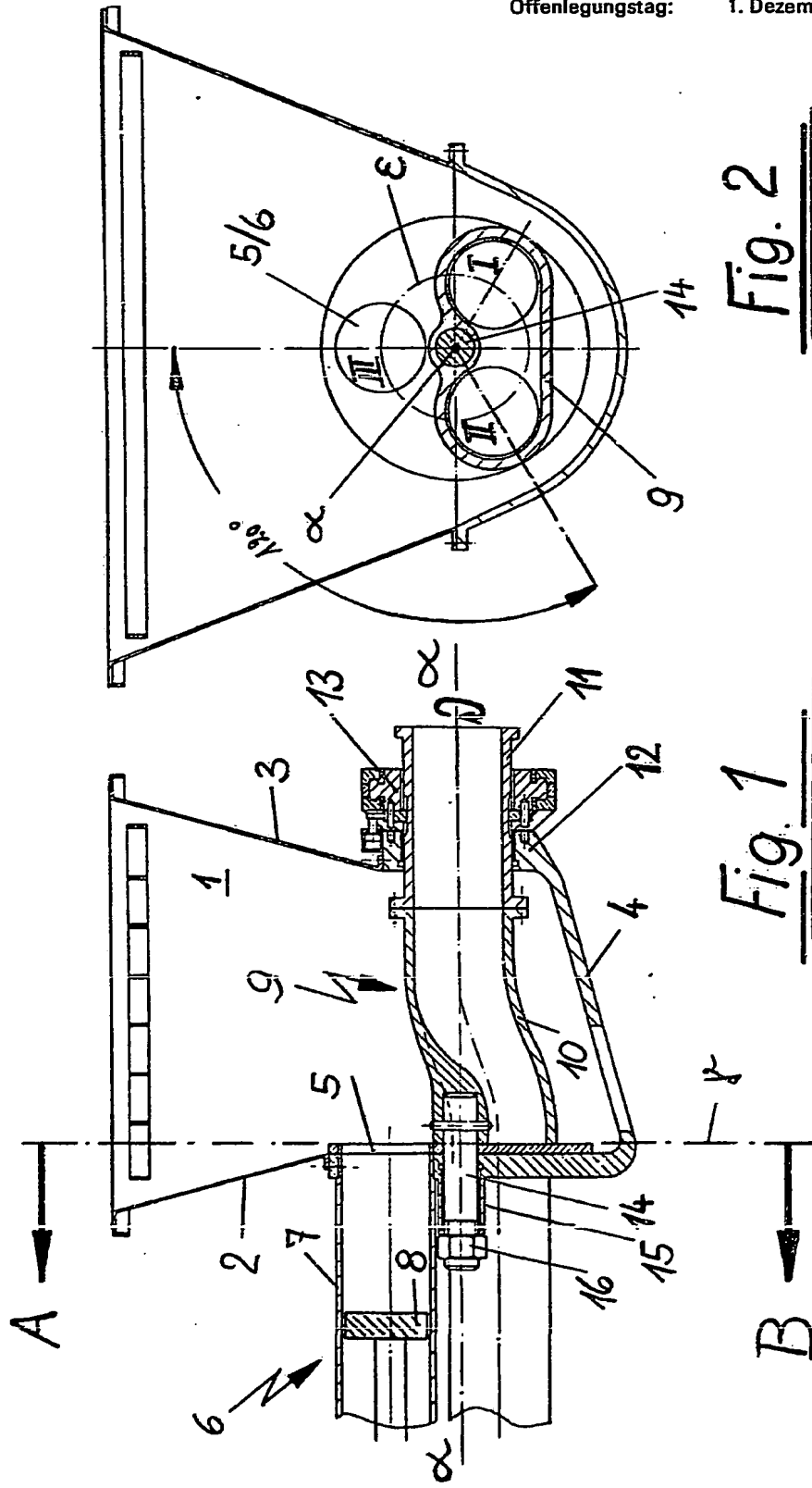


Fig. 2

Fig. 1

10 504 1

X

27.05.82

3219882

Maschinenfabrik

Walter Scheele GmbH & Co. KG

4750 Unna-Massen

1 0 5 0 4

Betonpumpe

Patentansprüche

1.

Vorrichtung zur Förderung von breiigen, abbindenden Massen, insbesondere Beton, welche eine Pumpe mit in Zylindern geführten, parallel zueinander angeordneter Kolben aufweist, welche die über einen Trichter zuführbaren Massen wechselweise über einen im Trichter schwenkbar angeordneten S-förmigen Verteiler in eine Druckleitung fördert, wobei der Trichter an seiner Rückwand über in einer (im folgenden Schwenkebene genannten) Ebene liegende Öffnungen mit den Zylindern der Pumpe in Verbindung steht und die Öffnungen durch den Verteiler wechselweise mit der Druckleitung verbindbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens drei in symmetrischer Verteilung auf einer Kreislinie (ϵ) angeordnete Pumpenzylinder (6) mit korrespondierenden Öffnungen (5) vorgesehen sind und daß der Verteiler (9) konstruktiv wie folgt definiert ist:

X

- a) i er hat an seinem nicht den Pumpenzylindern (6) gegenüberliegenden Ende einen der Druckleitung entsprechenden Querschnitt,
 - b) er ist bezüglich seiner den Pumpenzylindern (6) und damit den Öffnungen (5) in der Schwenkebene (γ) ; gegenüberliegenden Querschnittfläche so konfiguriert, daß er jeweils mindestens zwei Öffnungen (5) überdeckt,
 - c) er ist stufenweise um den Vollwinkel und ein Vielfaches davon verschwenkbar und zwar um die durch die Kreisverteilung der Pumpenzylinder (6) definierte, durch den Mittelpunkt dieses Kreises führende Schwenkachse (α).
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Verteiler (9) durch einen den S-förmigen Teilbereich bestimmenden Rohrkrümmer (10) und ein angeflanshtes Zylinderrohr (11) realisiert ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2 ,
dadurch gekennzeichnet ,
daß der Schwenktrieb (13) für den Verteiler (9) als hydraulisch arbeitendes Richtgesperre verifiziert ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet ,
daß der Verteiler (9) über einen mit ihm fest verbundenen und relativ zur Rückwand (2) abgestützten Bolzen (14) axial verstellbar gelagert ist.



27.05.82

- 3 -

3219882

5. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Zylindersteuerung so konzipiert ist, daß
während der Umschaltphase der pumpende
Zylinder mit einem höheren Arbeitsdruck beaufschlagt
wird.

10 504

26.5.1982

- 4 -

X

37.05.82

- 4 -

3219882

1 0 5 0 4

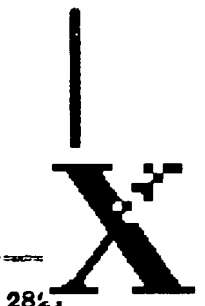
B e s c h r e i b u n g

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Förderung von breiigen, abbindenden Massen, insbesondere Beton, welche eine Pumpe mit in Zylindern geführten, parallel zueinander angeordneten Kolben aufweist, welche die über einen Trichter zuführbaren Massen wechselweise über einen im Trichter schwenkbar angeordneten S-förmigen Verteiler in eine Druckleitung fördert, wobei der Trichter an seiner Rückwand über in einer (im folgenden Schwenkebene genannten) Ebene liegende Öffnungen mit den Zylindern der Pumpe in Verbindung steht und die Öffnungen durch den Verteiler wechselweise mit der Druckleitung verbindbar sind.

Vorrichtungen dieser Art sind bekannt und zwar derart, daß der Verteiler als S-förmiges Rohrstück ausgebildet ist. Dabei bildet das eine Ende des "S" gewissermaßen die Schwenkachse, während das zweite Ende des "S" wechselweise der einen oder anderen Öffnung in der Trichter-Rückwand gegenüberliegt. Dieses zweite Ende wirkt somit als Eingang für den aus dem jeweils zu entleerenden Zylinder ausgedrückten Beton. Über das erstgenannte "S"-Ende wird dieser Beton sodann der Druckleitung zugeführt. (Vgl. DE-PS 12 85 319 und DE-AS 16 53 607).

Die Funktionsweise dieser bekannten Betonpumpe ist wie folgt:

Bezogen auf einen Pumpenzylinder wird in einem ersten Arbeitshub Beton angesaugt und in einem zweiten Arbeitshub ausgedrückt. Arbeiten die beiden Pumpenzylinder nun jeweils komplementär zueinander und wird über den Verteiler sichergestellt, daß der je-



27.05.82

3219882

- 5 -

weils saugende Pumpenzylinder eine freie Öffnung und der drückende Pumpenzylinder den Eingang des Verteilers vorfindet, so kann der Trichterinhalt zur Einbringstelle gepumpt werden. In Anbetracht dessen, daß die beiden Pumpenzylinder jeweils abwechselnd Beton aus dem Trichter ansaugen und anschließend diesen Beton in die Druckleitung pressen ergibt sich beim Übergang zwischen den beiden Arbeitsphasen eine Ruhepause in der Betonförderung. Dies hat zur Folge, daß der Förderstrom des Betons in der Druckleitung während des Umschaltens abreißt und daß die Betonsäule in der Druckleitung mit relativ hohem Energieaufwand wieder auf Pumpgeschwindigkeit gebracht werden muß. Diese Diskontinuität im Förderstrom führt ferner zu unangenehmen Wippbewegungen der Druckleitung, insbesondere des Auslegers bei sogenannten Autobetonpumpen, was die Handhabung des Endverteilerschlauchs erschwert.

Die der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht darin, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, die einen kontinuierlichen Beton-Förderstrom gewährleistet.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß mindestens drei in symmetrischer Verteilung auf einer Kreislinie angeordnete Pumpenzylinder mit korrespondierenden Öffnungen vorgesehen sind, und daß der Verteiler konstruktiv wie folgt definiert ist:

- a) er hat an seinem nicht den Pumpenzylindern gegenüberliegenden Ende einen der Druckleitung entsprechenden Querschnitt,
- b) er ist bezüglich seiner den Pumpenzylindern und damit den Öffnungen in der Schwenkebene gegenüberliegenden Querschnittfläche so konfiguriert, daß er jeweils mindestens zwei Öffnungen überdeckt,

- 6 -

X

27.05.82

3219882

- 6 -

- c) er ist stufenweise um den Vollwinkel und ein Vielfaches davon verschwenkbar und zwar um die durch die Kreisverteilung der Pumpenzylinder definierte, durch den Mittelpunkt dieses Kreises führende Schwenkachse.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen; Einzelheiten werden im folgenden anhand der Zeichnungen näher erläutert:

- Fig. 1 zeigt einen Längsschnitt durch die erfindungsgemäße Vorrichtung;
- Fig. 2 zeigt einen Querschnitt gemäß der Schnittlinie A-B aus Fig. 1;
- Fig. 3 zeigt den Funktionsablauf einer dreizylindrigen Betonpumpe gemäß der Erfindung.

In der Darstellung nach Fig. 1 ist der Teil einer Betonpumpe dargestellt, der für das Verständnis der vorliegenden Erfindung notwendig ist.

Demzufolge ist der zentrale Mittelpunkt der Autobetonpumpe nach Fig. 1 ein Trichter 1, in den das zur Einbringstelle auf einer Baustelle zu fördernde Gut, d. h. der Beton, eingefüllt wird. Dieser Trichter 1 ist oben offen und durch eine Rückwand 2, eine Frontseite 3 und einen Boden 4 begrenzt. Im Bereich der Rückwand 2 sind entsprechend der erfindungsgemäßen dreizylindrigen Betonpumpe drei auf einer Kreislinie symmetrisch verteilte Kreis-Öffnungen 5 vorgesehen, an die wiederum je ein Pumpenzylinder 6 angesetzt sind. Diese bestehen aus einem Zylinderrohr 7 und einem axial beweglichen Kolben 8. Diese

- 7 -

X

27.05.80

- 7 -

3219882

Kolben 8 saugen einerseits durch die Öffnungen 5 Beton aus dem Trichter 1 an und drücken diesen Beton in einer nachfolgenden Arbeitsphase über einen Verteiler 9 in eine - nicht dargestellte - Druckleitung. Die einzelnen Phasen "Saugen" und "Pumpen" - bezogen auf die drei Pumpenzylinder 6 - werden anhand von Fig. 3 erläutert.

Hinsichtlich der Konfiguration des Verteilers 9 gilt folgendes.

Bezogen auf den Betonförderweg im Verteiler 9 hat er einen etwa S-förmigen Verlauf und zwar derart, daß bezogen auf die durch die Schwenkebene γ zwischen dem Verteiler 9 einerseits und den Öffnungen 5 andererseits das zweite Ende des Verteilers 9 in einem zur genannten Schwenkebene α parallelen kreisförmigen Anschnitt endet. Die durch diesen Anschnitt gehende Mittelachse (Schwenkachse α) verläuft dabei exakt durch den durch die Kreisverteilung der Öffnungen 5 bzw. Pumpenzylinder 6 definierten Kreismittelpunkt. Beim Drehen des Verteilers 9 um die Schwenkachse α wird somit bei entsprechender konstruktiver Anpassung bzw. dimensionsmäßiger Abstimmung zwischen der Verteilerkrümmung und dem Kreisradius der Pumpenzylinderanordnung - der in der Schwenkebene γ gedrehte Anfang des Verteilers 9 jeweils vor den Öffnungen 5 in der Rückwand 2 des Trichters 1 vorbeigedreht.

Die spezielle, erfindungsgemäße Konfiguration des vor den Öffnungen 5 vorbeidrehenden Verteiler-Anfangs ist derart, daß nach Art eines bezüglich der Trichtermündung zusammengequetschten Trichters jeweils zwei Öffnungen 5 gleichzeitig überdeckt werden. Über die korrespondierenden Pumpenzylinder 6 wird nun gleichzeitig Beton in die "Trichtermündung" gepumpt. Diese führt in ein gemeinsames, an die Druckleitung anschließendes Rohrstück (als Abflußrohr) und gibt den hineingepumpten Beton an diese Druckleitung ab.

X


27.05.82

3219882

- 8 -

Hinsichtlich der konstruktiven Ausgestaltung des Verteilers 9 soll unter Hinweis auf Fig. 1 folgendes angemerkt werden. Angesichts dessen, daß der Durchtritt durch die Frontseite koaxial zu den Pumpenzylindern 6 ausgebildet ist und der S-förmige Teilbereich des Verteilers 9 fertigungstechnisch etwas komplizierter ist, besteht dieser aus einem den S-förmigen Teilbereich bestimmenden Rohrkrümmer 10 und einem angeflanschten, durch die Frontseite 3 hindurchgeführten Zylinderrohr 11. Dieses Zylinderrohr 11 ist in einem mit der Frontseite 3 verbundenen Lager 12 drehbar gelagert.

An dieses Lager 12 schließt ein Schwenktrieb 13 an, über welchen der Verteiler 9 jeweils in bestimmten Intervallen um einen bestimmten - von der Zahl der Pumpenzylinder 6 abhängigen - Winkel verdreht wird. Im Beispiel der dreizylindrigen Betonpumpe beträgt dieser Winkel jeweils 120° . Der Schwenktrieb 13 selbst ist so konfiguriert, daß er als Hydraulikantrieb nach Art eines Richtgesperre den Verteiler 9 jeweils um den erwähnten bestimmten Winkel mitnimmt und in der erreichten Position verriegelt.

Im Bereich des vor den Öffnungen 5 in der Rückwand 2 vorbeischwenkenden Verteiler-Anfangs ist koaxial zur Schwenkachse ein mit dem Verteiler 9 fest verbundener Bolzen 14 vorgesehen. Dieser ist über eine Abstützung 15 an der Rückwand 2 des Trichters 1 und eine endseitig aufgedrehte Schraubenmutter 16 axial verstellbar. Damit läßt sich ein durch Verschleiß in der Schwenkebene  entstehender Spalt ausgleichen.

Unter Bezugnahme auf Fig. 2 werden im folgenden die Details im Hinblick auf die Anordnung der Pumpenzylinder 6 und Öffnungen 5, sowie auf den vor den Öffnungen 5 vorbeischwenkenden Verteiler 9 erläutert.

- 9 -



27.05.82

3219882

- 9 -

Gemäß dem Ausführungsbeispiel sind die drei Öffnungen 5 in der Rückwand 2 und die korrespondierenden Pumpenzylinder 6 auf einer Kreislinie \mathcal{E} um die Schwenkachse jeweils um 120° versetzt angeordnet. Die drei Öffnungen 5 und die dahinterliegenden Pumpenzylinder 6 seien mit I, II und III gekennzeichnet.

Im dargestellten Beispiel überdeckt der Verteiler 9 mit seinem trichtermündungsähnlichen Anschnitt die Öffnungen/Pumpenzylinder I und II. Der in der Schwenkebene γ liegende Verteileranschnitt hat die Außenkontur eines Langlochs, wobei der durch die Schwenkachse α verlaufende Steg radial um diese Schwenkachse α eine Erweiterung zur Aufnahme des Bolzens 14 aufweist. Wird nun der Verteiler 9 um die Schwenkachse α und zwar um 120° im Uhrzeigersinn verdreht, so liegt die "Trichtermündung" den Öffnungen/Pumpenzylindern II und III gegenüber.

Zur Funktionsweise der erfindungsgemäßen Betonpumpe wird auf das Ablaufschema von Fig. 3 verwiesen. Dabei sind jeweils die Betriebsphasen der Zylinder I, II, III, d.h. "Saugen" oder "Pumpen" im zeitlichen Nacheinander und Zueinander dargestellt. Gleichzeitig ist angedeutet, in welcher Arbeitsstellung sich gerade der Verteiler 9 befindet, d.h. welche Pumpenzylinder die Druckleitung mit Beton versorgen.

In der Darstellung a) - die der Arbeitsstellung gemäß Fig. 1 und 2 entspricht - hat der Verteiler 9 offene Verbindung zu den Zylindern I und II. Der Zylinder I hat seine Betonfüllung völlig ausgedrückt; d.h. der Kolben befindet sich in seiner Endstellung "Pumpen". Der Zylinder II sei noch zur Hälfte voll, während der Zylinder III sich in der Endstellung "Saugen" befindet. Der Zylinder III hat also gerade einen vollständigen Saughub zurückgelegt.

27.05.82

3219882

- 10 -

Bei dieser Konstellation erfolgt nun die Verdrehung des Verteilers um eine Teilung, d.h. um 120° .

Dies bedeutet, daß nunmehr (Fig. 3 b) der Verteiler Zugang zu den Zylindern II und III hat. Der leere Zylinder I schaltet auf Saughub. Die beiden Zylinder II und III pumpen in den Verteiler und hier zeigt sich nun der Kern der Erfindung.

Während des Umschaltens des Verteilers wird bei der erfindungsgemäßen Konfiguration die Betonfüllung aus dem Zylinder II kontinuierlich weiter in den Verteiler gedrückt, so daß keinerlei Unterbrechung in der Betonförderung eintritt.

Der nächste markante Zeitpunkt (vgl. Fig. 3 c) liegt vor, wenn der Zylinder II leer ist. In diesem Moment hat der Zylinder I seinen Saughub beendet und der Zylinder III ist zur Hälfte leer.

Während des Umschaltens (Fig. 3 d) der Zylinderkonstellation II/III auf die Zylinderkonstellation I und III pumpt der Zylinder III kontinuierlich in den Verteiler weiter. Der Zylinder I wechselt auf die Betriebsphase "Pumpen" und der Zylinder II in die Betriebsphase "Saugen". Der Zylinder III ist noch zur Hälfte voll.

Wenn (vgl. Fig. 3 e) der Zylinder III seine Endstellung "Pumpen" erreicht hat, d.h. leer ist, ist der Zylinder II in der Endstellung "Saugen". Der Zylinder I ist noch zur Hälfte gefüllt.

Nachdem der Zylinder III leer ist, schaltet der Verteiler (wieder) in die (Ausgangs-)Konstellation I/II weiter - ohne Unterbrechung des Betonflusses (vgl. Fig. 3 f).

Dieser Vorgang wiederholt sich nun - theoretisch - beliebig oft, wobei die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe, einen kontinuierlichen Betonfluß zu erreichen, hervorragend gelöst ist. Selbstverständlich

- 11 -

X

27.05.82

3219882

- 11 -

sind bezüglich des Schwenkantriebs auch andere Lösungen denkbar. Auch können natürlich auf der Grundlage des rotierenden Verteilers mit mehreren pumpenden Zylindern mehr als drei dieser Zylinder vorgesehen sein.

Bezüglich der Steuerung der Zylinder sei noch auf folgendes hingewiesen. Im Ablaufschema nach Fig. 3 war davon ausgegangen, daß der Saughub relativ zum Druckhub (Pumphub) mit doppelter Kolbengeschwindigkeit abläuft. Die Druckhübe waren gleich, so daß während des Umschaltens die Druckleitung nur mit der halben Fördermenge beaufschlagt wird. Es dürfte jedoch im Können des Durchschnittsfachmanns liegen, eine Drucksteuerung für die jeweils pumpenden Zylinder derart auszubilden, daß während der kurzen Umschaltphasen der weiter pumpenden Zylinder mehr Beton fördert. Auf diese Weise läßt sich letztlich nicht nur ein kontinuierlicher Betonförderstrom an sich, sondern auch eine kontinuierlich konstante Fördermenge erreichen.

10 504

26.5.1982

- 12 -

X

27.05.80

- 12 -

3219882

1 0 5 0 4

Bezugszeichen

- 1 Trichter
- 2 Rückwand
- 3 Frontseite
- 4 Boden
- 5 Öffnungen (als Übergang zu Pumpenzylindern)
- 6 Pumpenzylinder
- 7 Zylinderrohr der Pumpenzylinder
- 8 Kolben der Pumpenzylinder
- 9 Verteiler
- 10 Rohrkrümmer (Verteiler)
- 11 Zylinderrohr (Verteiler)
- 12 Lager
- 13 Schwenktrieb
- 14 Bolzen
- 15 Abstützung
- 16 Schraubmutter

α Schwenkachse

γ Schwenkebene

ϵ Kreislinie

- I } Pumpenzylinder im Ablaufschema
- II }
- III }

X

27.05.82

3219882

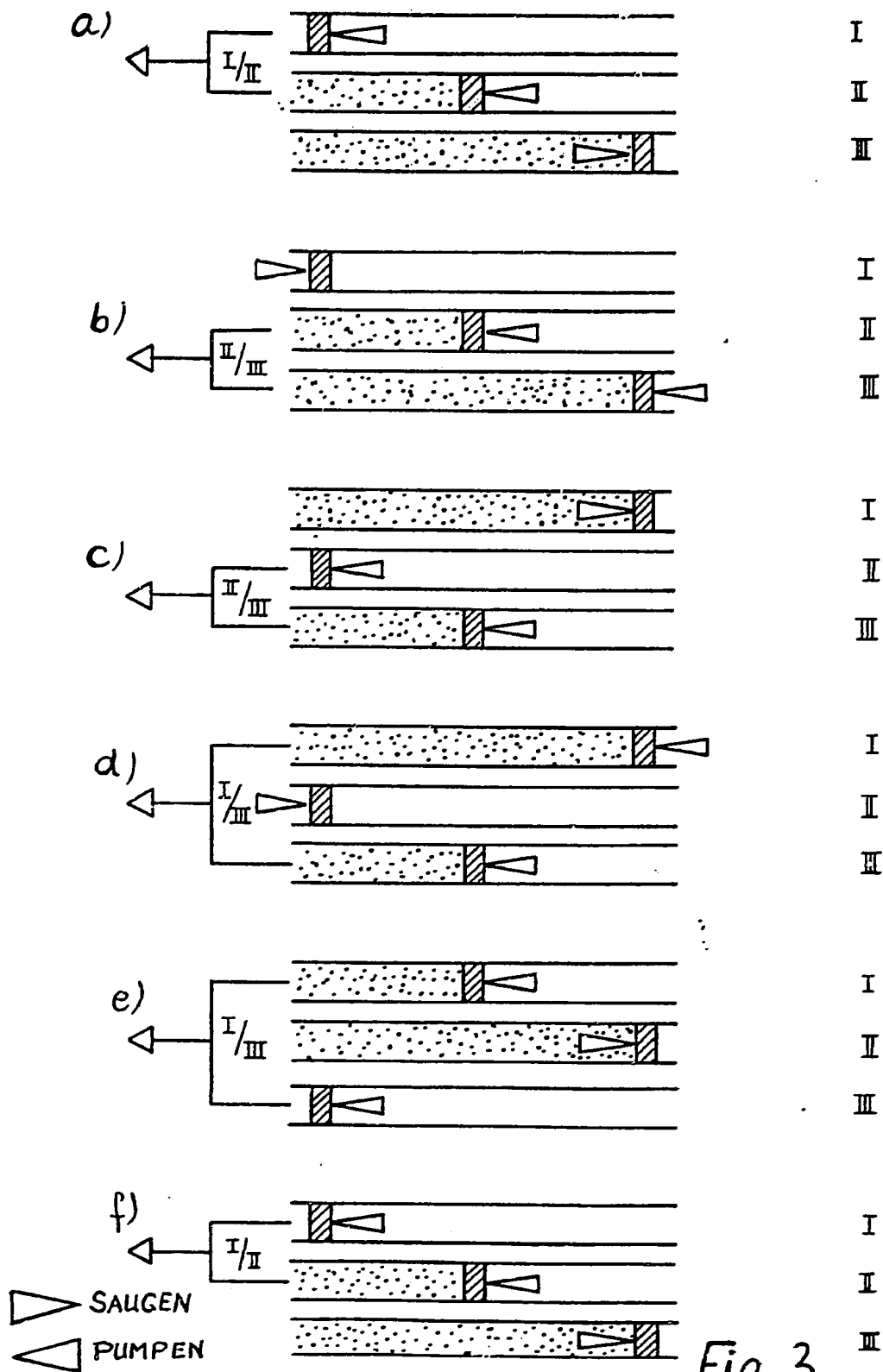


Fig. 3